

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭57—211945

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 02 J 7/00

識別記号

庁内整理番号  
8123—5G

⑬ 公開 昭和57年(1982)12月25日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

## ⑭ 無停電装置の充電制御装置

田12—2

⑰ 出 願 人 杉森英夫

京都府相楽郡精華町祝園下久保

田12—2

⑱ 特 願 昭56—98766

⑲ 出 願 昭56(1981)6月24日

⑳ 発 明 者 杉森英夫

㉑ 代 理 人 弁理士 西田新

京都府相楽郡精華町祝園下久保

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

無停電装置の充電制御装置

## 2. 特許請求の範囲

負荷に電力を供給する定電圧電源回路と、非常用電源となるバッテリーを充電する充電回路に対し1個のトランスから電源供給する装置において、上記定電圧電源回路に流れる第1の電流 $I_1$ と上記充電回路に流れる第2の電流 $I_2$ の和( $I_1 + I_2$ )を検出する手段と、その電流和( $I_1 + I_2$ )が所定の設定値をこえたとき上記充電回路に流れる電流を制限する手段を有する無停電装置の充電制御装置。

## 3. 発明の詳細な説明

本発明は無停電装置の充電制御装置に関し、更に詳述すると、商用交流電源が供給されているときに、負荷に電力を供給する定電圧電源回路と非常用電源となるバッテリーを充電する充電回路に対し1個のトランスから電源供給する装置の充電制御装置に関する。

従来、共通化した1個の電源トランスから定電

(1)

圧電源回路と充電回路の双方に給電する場合、その電源トランスが供給しうる最大電力を両回路に割当て配分し、それぞれの消費電力範囲内で電流制限を行っていた。

第1図に、従来例をブロック図により示す。

共通化した電源トランス1の二次側からダイオード2、コンデンサ3にて電圧 $V_R$ の直流電源をつくつて定電圧電源回路5及び充電回路9に供給し、定電圧電源回路5から負荷 $R_L$ に給電すると同時に充電回路9を通して予備用のバッテリー10を充電し、その間、定電圧電源回路5に電流制限回路4を設け電源トランスが過負荷になることを防止している。直流電圧 $V_R$ が所定の電圧 $V_S$ 以下になると停電検出器7がこれを検出してリレー6を駆動し、その接点6aを閉じることによりバッテリー10から負荷11に継続して給電がつづけられる。

この従来例の作用を第2図の特性図を用いて説明する。第2図の特性図の横軸は負荷11のアドミタンス $1/R_L$ 、縦軸は充電電流 $I_c$ と定電圧電源の出力電流 $I_o$ を示している。無負荷の場合であつ

(2)

てバッテリー10が充電を要する場合は充電回路9の定電流値 $I_0$ のみが流れ、負荷が重くなるにつれ定電圧電源5から供給する電流 $I_0$ が増加する。負荷電流 $I_0$ が電流制限器4で設定した $I_L$ に達すると、それ以上にアドミタンス $1/R_L$ が増大しても負荷電流 $I_0$ は $I_L$ に抑えられる。この値 $I_L$ はトランスの最大許容電流 $I_M$ に対し $I_0$ 分だけ低い。従つて、もしバッテリー10がすでに満充電状態であつて充電電流が流れていない場合には許容最大電流 $I_M$ に対し $I_0$ 分だけ余つたまま負荷電流を制限していることになる。まだ、バッテリーの充電を要する場合、たとえ負荷が軽い場合であつても、バッテリーの充電電流が定電流 $I_0$ と定まつているので急速充電などを行うことができない。

通常、停電又は電圧降下の頻度が少い地域ではバッテリーの電力の利用する頻度が少いので、充電電流はトリクル充電として出力電流 $I_0$ に対し極めて少い電流値に $I_0$ を設定している場合はトランスの利用効率に問題は無いが電源事情が悪く

(3)

いて帰路に流れる微小電流を無視すれば充電電流 $I_0$ に等しい。

以下、本発明の実施例を説明する。

第3図に本発明実施例を示す。

電源トランス1、ダイオード2、コンデンサ3、電流制限器4、定電圧電源回路5、リレー6、停電検出器7は第1図に示したものと同様である。バッテリー10の負極と負荷11の負極の接続点Aと、直流電源 $V_R$ の負極Bの間に抵抗Rを直列接続し、電圧 $V_{REF}$ の基準電圧と抵抗Rの降下電圧を比較する比較器8を設け、この比較器8の出力により充電回路9の電流を制御しようとする。直流電源から定電圧電源回路5を通して負荷11に流れる電流を $I_0$ 、充電回路9からバッテリー10に流れる電流を $I_0$ とすると、その共通の帰路に直列接続された抵抗Rの降下電圧は $R(I_0 + I_0)$ となる。比較器8は $R(I_0 + I_0) > V_{REF}$ のとき出力を発して充電電流を制限する。

この本発明実施例の作用を第4図の特性図を用いて説明する。

(5)

停電の頻度が比較的高くその為充電電流を増加し出来るだけバッテリーの回復時間を早めなければならない場合は前述の通りトランスの利用効率が悪くなる。即ち、バッテリーを急速充電にしようと電流値を増加すると、定電圧電源に割当てる電流は少くなり交流電源の供給時に定電圧電源から供給し得る電流は充電に要する電流を差引いたトランスの利用効率の低いものとなる。

本発明の目的は、充電電流を比較的多く流しバッテリーの充電を早く行わねばならない地域で特に有用な、トランスの利用効率を可及的に高めた無停電装置の充電制御装置を提供することにある。

本発明は、定電圧電源回路に流れる第1の電流 $I_1$ と充電回路に流れる第2の電流 $I_2$ の和( $I_1 + I_2$ )を検出する手段と、その電流和( $I_1 + I_2$ )が所定の設定値をこえたとき充電回路に流れる電流を制限する手段を有することを特徴としている。

ここに第1の電流 $I_1$ は定電圧電源回路5内に於いて帰路に流れる微小電流を無視すれば負荷電流 $I_0$ と等しく、第2の電流 $I_2$ は充電回路9内に於

(4)

交流電源が供給されているとき、定電圧電源5は電流制限値 $I_L$ で制限された範囲で負荷11に給電し、一方、充電回路9はバッテリー10が満充電状態に達していない間は定電流 $I_0$ を供給している。負荷電流 $I_0$ が少ない時は、充電電流 $I_0$ として定電流を流し得るが、負荷電流 $I_0$ が増大すると、充電電流 $I_0$ との和( $I_0 + I_0$ )が最大許容電流値 $I_M$ に達した状態(a点)から、 $I_M = I_0 + I_0$ が維持するように充電電流 $I_0$ が下降し、更に負荷電流が増大して定電圧電源の制限電流値 $I_L$ に達する(b点)と、それ以後は $I_0 = I_L$ を維持し、充電電流は最大許容電流 $I_M$ から制限電流 $I_L$ を差し引いた電流値となる。このようにして、充電電流 $I_0$ を減ずることにより負荷電流の供給を優先させている。

第5図に、第3図実施例における充電回路9とその周辺部の回路構成を具体的に示す。

トランジスタ12はバッテリー10への電流供給を制御するためのパワートランジスタであつて、そのエミッタ回路に抵抗14を直列接続し、その

(6)

抵抗14の両端にトランジスタ13のベース、エミッタを接続し、このトランジスタ13のコレクタをトランジスタ12のベースに帰還している。抵抗15はトランジスタ12のベース電流供給用である。分圧用抵抗16、17、基準電圧 $V_{REF}$ 、及び比較器19はバッテリー10の充電電圧検知回路を構成している。バッテリー10の電圧が満充電に達していないとき比較器19の出力はH(高)になり、トランジスタ12のベース電流が抵抗15を通して供給されトランジスタ12はオン状態にある。抵抗14の両端電圧がトランジスタ13のベース、エミッタ電圧 $V_{BE}$ に達したところでトランジスタ12のベースに負帰還がかかり出力電流 $I_O$ は定電流となる。負荷電流 $I_O$ と充電電流 $I_C$ の和 $(I_O + I_C)$ が最大許容値 $I_M$ を超えると抵抗Rの降下電圧 $R(I_O + I_C)$ が基準電圧 $V_{REF}$ より大きくなり、比較器8がこれを検出してその出力がL(低)になり、トランジスタ12のベース電流を制限し、 $I_O + I_C < I_M$ となるよう充電電流が調整される。なお、18、19、20は干渉防止

(7)

は第1図の作用を説明する特性図である。第3図は本発明実施例を示す回路ブロック図、第4図は第3図の作用を説明する特性図、第5図は第3図の充電回路9とその周辺を示す回路図である。

- |              |                   |
|--------------|-------------------|
| 1 …… トランス    | 2 …… 整流用ダイオード     |
| 5 …… 定電圧電源回路 |                   |
| 6 …… リレー     | 7 …… 停電検出器        |
| 8 …… 比較器     | 9 …… 充電回路         |
| 10 …… バッテリー  | 11 …… 負荷          |
| R …… 抵抗      | $V_{REF}$ …… 基準電圧 |

特許出願人 杉 森 英 夫  
代理人 井堀士 西 田 新

(9)

用のダイオードである。

定電圧電源回路5への供給電流 $I_1$ と充電回路9への供給電流 $I_2$ の重畳電流 $(I_1 + I_2)$ は、分圧抵抗16、17などに流れる微小な制御用電流も含めて帰路21を通るから、抵抗Rの両端A B間から電流和 $(I_1 + I_2)$ を検出することができる。

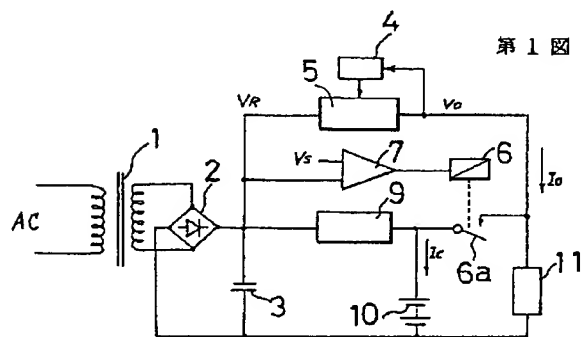
以上、説明したように、本発明によれば、変動する負荷が最大出力を要求する場合には電源トランスの許容する最大出力を供給することができ、負荷の小さい時には余裕のある電力を充電のために利用することができる。

また、特別な場合をのぞき、定電圧電源の制限電流 $I_L$ を最大許容電流 $I_M$ と等しく設定すればよく、この場合、定電圧電源の出力電流を電源トランスの許容し得る最大出力電流まで引き上げることができる。さらに、無負荷又は軽負荷の場合、充電電流をトランスの許容最大電流まで増大させて急速充電を行うことができる。

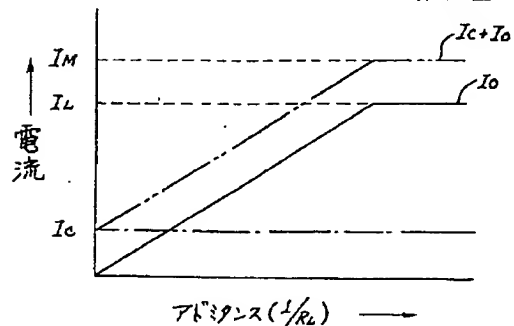
#### 4. 図面の簡単な説明

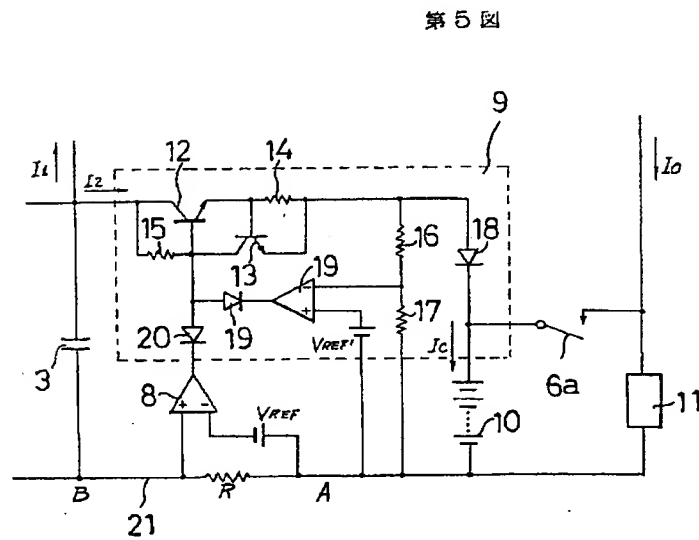
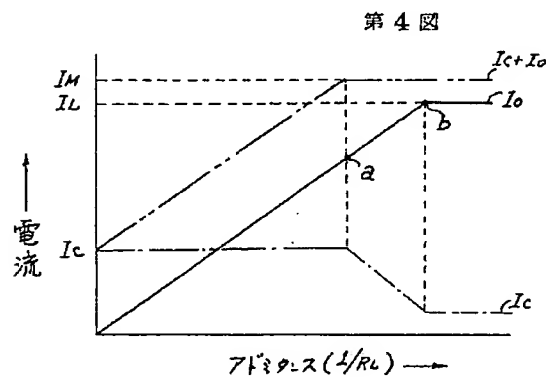
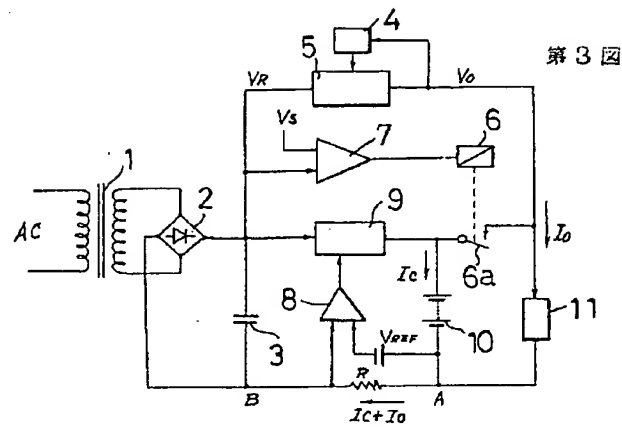
第1図は従来例を示す回路ブロック図、第2図

(8)



第2図





**JAPANESE PATENT PUBLICATION (A)**

(11)Publication number: 57-211945

(43)Date of publication of application: 25.12.1982

---

(51)Int.CI. H02J 7/00

---

(21)Application number: 56-98766 (71)Applicant: SUGIMORI  
HIDEO

(22)Date of filing: 24.06.1981 (72)Inventor: SUGIMORI  
HIDEO

---

(54) CHARGING CONTROL SYSTEM OF INTERRUPTION-FREE SYSTEM

SPECIFICATION

1. TITLE OF THE INVENTION

Charging Control System of Interruption-Free System

2. CLAIM

A charging control system of an interruption-free system for supplying power from one transformer to a constant voltage power source circuit for supplying power to a load and a charging circuit for charging a battery which becomes an emergency power source, characterized in that provision is made of a means for detecting a sum ( $I_1 + I_2$ ) of a first current  $I_1$  flowing in said constant voltage power source circuit and a second current  $I_2$  flowing in said charging circuit and a means for restricting the current flowing in said charging circuit when the current sum ( $I_1 + I_2$ ) exceeds a predetermined set value.

3. DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

The present invention relates to a charging control system of an interruption-free system, in more detail relates to a charging control system of a system for

supplying power from one transformer to a constant voltage power source circuit for supplying power to a load and a charging circuit for charging a battery which becomes an emergency power source when commercial AC power is supplied.

Conventionally, when power is supplied to both of the constant voltage power source circuit and the charging circuit from one power transformer used in common, the maximum power which can be supplied by that power transformer is assigned and distributed to both circuits and current is limited within each power consumption range.

FIG. 1 shows a conventional example by a block diagram.

DC power having a voltage  $V_R$  is formed at a diode 2 and a capacitor 3 and supplied from a secondary side of a commonly used power transformer 1 to a constant voltage power source circuit 5 and a charging circuit 9 and supplied from the constant voltage power source circuit 5 to a load  $R_L$ . Simultaneously, a spare battery 10 is charged through the charging circuit 9. During that time, the power transformer is prevented from becoming an excessive load by providing a limit current circuit 4 in the constant voltage power source circuit 5. When the DC voltage  $V_R$  becomes a predetermined voltage  $V_s$  or less, an interruption detector 7 detects this, drives a relay 6, and closes a contact 6a thereof, whereby the supply of the power is continued from the battery 10 to the load 11.

The mode of operation of this conventional example will be explained by using a graph of FIG. 2. The abscissa of the graph of FIG. 2 shows an admittance  $1/R_L$  of a load 11, while the ordinate shows a charging current  $I_c$  and an

output current  $I_0$  of the constant voltage power source. In a case of no load and a case where the battery 10 needs charging, only the constant current having the value  $I_0$  of the charging circuit 9 flows. The heavier the load, the larger the current  $I_0$  supplied from the constant voltage source 5. When the load current  $I_0$  reaches  $I_L$  set by a current controller 4, even when the admittance  $1/R_L$  increases more than that, the load current  $I_0$  is suppressed to  $I_L$ . This value  $I_L$  is lower than the maximum allowable current  $I_M$  of the transformer by exactly  $I_0$ . Accordingly, if the battery 10 already becomes a full charged state, when the charging current does not flow, this means that the load current is limited while exactly  $I_0$  remains with respect to the allowable maximum current  $I_M$ . In the case where the charging of the battery is still required, even if the load is light, the charging current of the battery is made a constant current  $I_0$ , therefore rapid charging etc. is not possible.

Usually, in a region where the frequency of power interruptions or voltage drops is small, the frequency of utilizing the power of the battery is small, therefore, in a case where the charging current sets  $I_0$  to an extremely small current value with respect to the output current  $I_0$  as trickle charging, there is no problem in the efficiency of utilization of the transformer, but in a case where the power situation is poor, the frequency of power interruptions is relatively high, the charging current must be increased, and the recovery time of the battery must be made as quick as possible, the efficiency of utilization of the transformer becomes poor as explained before. Namely, when the current value is increased so as to rapidly charge

the battery, the current assigned to the constant voltage power source becomes small and the current which can be supplied from the constant voltage power source at the time of the supply of the AC power becomes one obtained by subtracting a current required for the charging and low in the efficiency of utilization of the transformer.

An object of the present invention is to provide a charging control system of an interruption-free system particularly useful in a region where a relatively large charging current is supplied and the battery must be charged as quickly as possible and raising the efficiency of utilization of the transformer as much as possible.

According to the present invention, there is provided a charging control system of an interruption-free system for supplying power from one transformer to a constant voltage power source circuit for supplying power to a load and a charging circuit for charging a battery which becomes an emergency power source, characterized by being provided with a means for detecting a sum ( $I_1 + I_2$ ) of a first current  $I_1$  flowing in said constant voltage power source circuit and a second current  $I_2$  flowing in said charging circuit and a means for restricting the current flowing in said charging circuit when the current sum ( $I_1 + I_2$ ) exceeds a predetermined set value.

Here, when ignoring the minute current flowing in a return route in the constant voltage power source circuit 5, the first current  $I_1$  is equal to the load current  $I_0$ , while when ignoring the minute current flowing in the return route in the charging circuit 9, the second current  $I_2$  is equal to the charging current  $I_0$ .

Below, an embodiment of the present invention will be



explained.

FIG. 3 shows an embodiment of the present invention.

The power transformer 1, diode 2, capacitor 3, current limiter 4, constant voltage power source circuit 5, relay 6, and power interruption detector 7 are the same as those shown in FIG. 1. A comparator 8 connecting a resistor R in series between a connection point A of a negative pole of the battery 10 and the negative pole of the load 11 and the negative pole B of the DC power source  $V_R$ , and comparing a reference voltage of the voltage  $V_{REF}$  and a falling voltage of the resistor R is provided and configured so that the current of the charging circuit 9 can be controlled by the output of this comparator 8. When the current flowing from the DC power source to the load 11 through the constant voltage power source circuit 5 is  $I_0$  and the current flowing from the charging circuit 9 to the battery 10 is  $I_0$ , the falling voltage of the resistor R connected in series to a common return circuit becomes  $R(I_0 + I_0)$ . The comparator 8 emits the output when  $R(I_0 + I_0) > V_{REF}$ , and limits the charging current.

The mode of operation of this embodiment will be explained by using the graph of FIG. 4.

When the AC power is supplied, the constant voltage power source 5 supplies power to the load 11 within the range limited by the limit current value  $I_L$ , while the charging circuit 9 supplies the constant current  $I_0$  during a period where the battery 10 does not reach the fully charged state. When the load current  $I_0$  is small, the constant current can flow as the charging current  $I_0$ , but when the load current  $I_0$  increases, the charging current  $I_0$  falls so as to maintain  $I_M = I_0 + I_0$  from a state (a point)

where the sum ( $I_0 + I_L$ ) of it and the charging current  $I_0$  reaches the maximum allowable current value  $I_M$ . When the load current further increases and reaches the limit current value  $I_L$  of the constant voltage power source (b point),  $I_0 = I_L$  is maintained after that, and the charging current becomes the current value obtained by subtracting the limit current  $I_L$  from the maximum allowable current  $I_M$ . By subtracting the charging current  $I_0$  in this way, the supply of the load current is given priority.

FIG. 5 specifically shows the circuit configurations of the charging circuit 9 in the embodiment of FIG. 3 and a peripheral portion thereof.

A transistor 12 is a power transistor for controlling the current supply to the battery 10, a resistor 14 is connected in series to an emitter circuit thereof, a base and the emitter of a transistor 13 are connected to both ends of the resistor 14, and a collector of this transistor 13 is returned to the base of the transistor 12. A resistor 15 is for supplying a base current of the transistor 12. Voltage division use resistors 16 and 17, a reference voltage  $V'_{REF}$ , and a comparator 19 configure a charge voltage detection circuit of the battery 10. When the voltage of the battery 10 does not reach the full charge, the output of the comparator 19 becomes H (high), the base current of the transistor 12 is supplied through the resistor 15, and the transistor 12 is in an ON state. At a point of time when the voltage across the resistor 14 reaches a base/emitter voltage  $V_{BE}$  of the transistor 13, negative feedback is applied to the base of the transistor 12 and the output current  $I_0$  becomes the constant current. When the sum ( $I_0 + I_L$ ) of the load current  $I_0$  and the

charging current  $I_0$  exceeds the maximum allowable value  $I_M$ , the falling voltage  $R(I_0 + I_0)$  of the resistor  $R$  becomes larger than the reference voltage  $V_{REF}$ , the comparator 8 detects this, and the output thereof becomes L (low), the base current of the transistor 12 is limited, and the charging current is adjusted so that  $I_0 + I_0$  becomes smaller than  $I_M$ . Note that, 18, 19, and 20 are diodes for preventing interference.

A superimposed current ( $I_1 + I_2$ ) of the supply current  $I_1$  to the constant voltage power source circuit 5 and the supply current  $I_2$  to the charging circuit 9 passes through the return route 21 including also fine control currents flowing in the voltage division resistors 16, 17, etc., therefore the current sum ( $I_1 + I_2$ ) can be detected from the voltage across the ends A and B of the resistor  $R$ .

As explained above, according to the present invention, when a fluctuating load requires maximum output, the maximum output permitted by the power transformer can be supplied, while when the load is small, extra power can be utilized for charging.

Further, except for special cases, the limit current  $I_L$  of the constant voltage power source may be set equal to the maximum allowable current  $I_M$ . In this case, the output current of the constant voltage power source can be boosted up to the maximum output current allowable by the power transformer. Further, in the case of no load or a light load, rapid charging can be carried out by increasing the charging current up to the allowable maximum current of the transformer.

#### 4. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

FIG. 1 is a circuit block diagram showing a

conventional example; and FIG. 2 is a graph for explaining a mode of operation of FIG. 1. FIG. 3 is a circuit block diagram showing an embodiment of the present invention; FIG. 4 is a graph for explaining the mode of operation of FIG. 3; and FIG. 5 is a circuit diagram showing a charging circuit 9 of FIG. 3 and a periphery thereof.

|  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| 1 ... .. transformer                           | 2 ... .. rectification use diode      |
| 5 ... .. constant voltage power source circuit |                                       |
| 6 ... .. relay                                 | 7 ... .. power interruptions detector |
| 8 ... .. comparator                            | 9 ... .. charging circuit             |
| 10 ... .. battery                              | 11 ... .. load                        |
| R ... .. resistor                              | $V_{REF}$ ... .. reference voltage    |

[FIG. 2]

CURRENT

ADMITTANCE

[FIG. 2]

CURRENT

ADMITTANCE